

A barlangkutatás technikája

Mark Twain világhírű regényében, a *Tom Sawyer kalandjaiban* igen szemléletesen írja le a főhősnek és társának barlangi kalandját. A tapasztalatlan, de a váratlan élménytől, a felfedezés vágyától felesigázott gyerekek mind mélyebbre merészkedtek a barlang labirintusába, míg végül teljesen eltévedtek. Csak a véletlennek és Tom leleményességének köszönhatték, hogy három nap múltán — új barlangjárat felfedezésével — kijutottak a barlangból.

Sajnos nemcsak irodalmi feldolgozásban találkozhatunk ilyen kalandokkal. Minden évben többször is olvashatunk vagy hallhatunk a napi hírek között megfontolatlan fiatalokról, akik kalandvágyból, kellő tapasztalat és felszerelés nélkül bemerészkednek egy-egy útvesztőkkel teli barlangunkba, s csak az egy évtizede működő önkéntes barlangkutatókból alakult *Barlangi Mentőszolgálatnak* köszönhető, hogy élve kerülnek elő.

A barlangkutatás, barlangfeltárás különleges elméleti és gyakorlati ismereteket és felszerelést követel. Már az ismert barlangok bejárásához, megismeréséhez is gondos előkészület és jó felszerelés szükséges.

Nem lesz ezért felesleges, ha a barlangkutatás néhány legfontosabb, különleges felszerelési tárgyával és azok használatával megismerkedünk. Természetesen a barlangok nagyon sokféle típusúak lehetnek, s szinte minden típushoz más és más felszerelést kell

magunkkal vinnünk. Az *alapszerelés* azonban nem változik, az minden esetre érvényes.

Kezdjük a *ruházattal*. A legcélszerűbb az úgynevezett kezeslábas vagy *overall*, amely lehetőleg testre szabott legyen. A túl bő overall vagy más kétértes ruha, mint például az előszere-ttel használt, otthon kimustrált melegítő sok bosszúságot okoz, mert a kiálló sziklákba minduntalan beakad, szűk küszójáratokban pedig összegyűrődik, és akadályozza előrehaladásunkat. Lábbelink túrabakancs vagy túracipő, vizes, patakos barlangokban pedig gumisizma legyen. Fejünkre általában legcélszerűbb svájcisapkát tenni, veszélyesebb barlangokban azonban ajánlatos bőrből vagy a korszerűbb műanyagból készült bányászsisakot használni.

A világítás

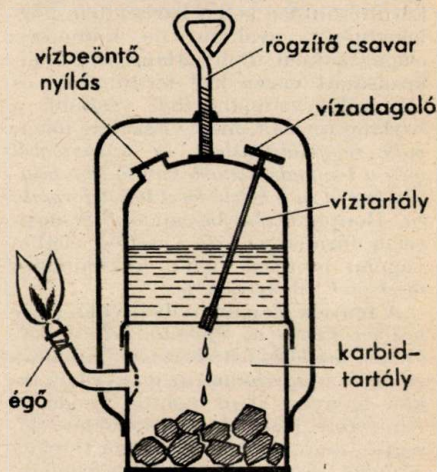
A barlangjáró és a barlangkutató legfontosabb felszerelési tárgya a megfelelő *világítási eszköz*, hiszen e nélkül egy lépést sem lehet tenni. Hibája életveszélyes helyzetbe hozhatja a kutatót. A mai napig is a legmegbízhatóbb, legegyszerűbb kezelési és a legolcsóbban beszerezhető a bányászok által régóta használt *karbidlámpa*. Előnye bármely más lámpával szemben a nagy fényerő, és hogy a fényt egyenletesen szórja szét, a hosszú üzemidő és a biztonságos üzem. A lámpa karbidtartályába töltött darabos kalcium-

karbidra (CaC_2 , mész és szén mester-
ségesen előállított vegyülete) a víz-
tartályból vizet csöpögtetünk. Ennek
eredményeként világító lánggal égő
acetilén-gáz fejlődik, a tartály
kivezetőcsőve végére szerelt égőn
keresztül áramlik ki. A normál égő
óránként 14 liter gázt bocsát át, ez
— figyelembe véve a karbidtartály
befogadóképességét — 5–6 órás hasz-
nálathoz elegendő. Nagyobb fényerő
eléréséhez nagyobb nyílású, több gázt
átbocsátó égőket (21 literest, 42 li-
terest) használnak. Az üzemidő ennek
megfelelően kb. 4, illetve 2 órára
csökken.

Barlangi tartózkodásunkat mindig
lámpánk üzemidejéhez kell szabnunk.
Ha karbidunk 6 órára elegendő, akkor
3 órás befelé haladás után minden-
képpen vissza kell fordulnunk, ha csak
nem vittünk magunkkal tartalék-
karbidot. Biztonsági okokból egyéb-
ként is ajánlatos tartalékot vinni, de
nemcsak karbidból, hanem égőből is,
sőt ismeretlen barlangokba, vagy ahol
utunk során biztosan nem számít-
hatunk patakra, kisebb tavakra vagy
víztócsára, a lámpa utántöltéséhez
kula csban vizet is kell vinni. Ha tartal-
lékkarbidot nem viszünk is magunk-
kal, egyéb tartalék világítóeszközt
— a barlangkutatók iratlan szabálya
szerint — kötelező vinni. Ez lehet friss
elemekkel feltöltött zseblámpa, de
legalábbis néhány szál gyertya és
néhány doboz gyufa. Ez utóbbit
vízhatlan és lehetőleg törhetetlen cso-

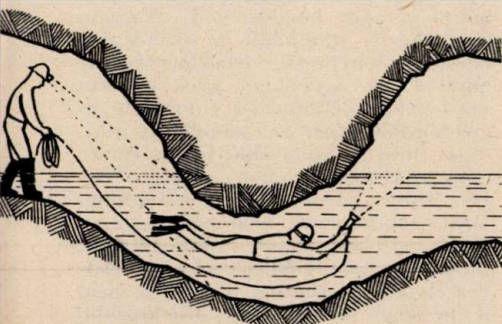
magolással kell ellátnunk, mert az
agyagos, nedves járatokban való kú-
szás, mászás után — éppen akkor,
amikor a legnagyobb szükség lenne
rá — a gyufaszálak elázott, használ-
hatatlan pálcikákká válnak.

A karbidlámpának, de minden más
lámpának is hátránya, hogy kézben
kell fogni, ez pedig sok esetben
— sziklamászás, kötélhágcsón való
ereszkedés során — akadályozza a
kutatót. Ezért többféle, sisakra szerelt
világítóeszközt készítettek. Például a
karbidlámpa égőjét rászereleik a sisakra,
maga a lámpatest pedig a derékon
levő biztosítódvön lóg, ahonnan haj-

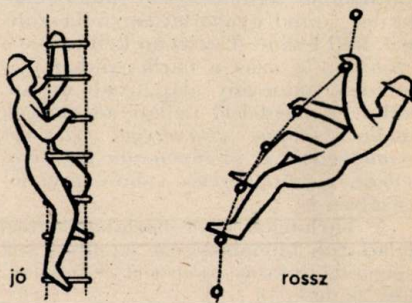


A karbidlámpa szerkezete

A szifon leküzdése



A kötélhágcsón való mászás technikája



lékony gumi- vagy műanyag eső veteti a gázt az égőhöz. Ugyancsak a sisakra szerelhető a *kis fénycső*, amelyet az overall felső zsebébe helyezett egy-két lapos elem táplál. Külföldön már olyan sisakok is készülnek, amelyekbe az elem is beépíthető.

Vázlatok és térképek

A barlangkutatás és a barlangjárás egyik alapvető feltétele a *jó tájékozódás*. Ezért minden nagyobb, márismert barlangba térképpel ajánlatos behatolni. Ha ilyen nincs, akkor nagyon körültekintően kell a barlangban közlekednünk, gyakran, de különösen elágazásoknál, több barlangjárat találkozásánál vissza kell fordulnunk, és jól emlékeztetnünk kell vésnünk a barlang formáit, mert *visszafelé jövet, más megvilágításban és szemszögből még a leggyakorlottabb kutató sem mindig ismer rá a befelé jövet látott formákra*. Bonyolultabb barlangokban megéri a fáradságot, sőt: esetleg életbevágóan fontosá válhat a különböző útjelzések elhelyezése is.

A fentiek alapján nyilvánvaló, hogy *milyen fontos az újonnan feltárt barlangok mielőbbi feltérképezése*. Ha nincs is idő és mód azonnal az igen sok munkát igénybe vevő pontos geodéziai felmérésre, legalább a tájékozódást elősegítő, nem teljes pontosságra törekvő *vázlatos felmérést* kell elvégeztetnünk. Ehhez mérőszalagra és bányászkompaszra vagy legalább egy fokbeosztású tájolóra van szükség.

A barlangkutatónak a felszerelésén túlmenően természetesen mind elméletileg, mind gyakorlatilag felkészültnek kell lennie. Tisztában kell lennie a *speleológia*, azaz a barlangokkal foglalkozó tudomány alapjaival, ugyanakkor a megfelelő fizikai adottságok mellett *alapos jártassággal kell rendelkeznie a sziklamászás technikájában*, a kötélkezelés valamennyi fogásában is.

A barlangok és a barlangkutatási feladatok különbözősége azonban sok speciális kutatási módszert és felszerelést is igényel.

A legtöbb problémát talán a *víz* okozza. Olyan patakos barlangokban, ahol a gumicsizma már nem nyújt védeelmet, combtőig vagy hónaljig érő eszmaradrágot, illetve eszmaruhát használnak. Ha ennél is mélyebb vízzel állnak szemben, csak a *gumicsónak* segíthet. Barlangkutatás céljaira a könnyű, könnyen szállítható, ennek ellenére erős, *felfűzhető gumitűt* felel meg legjobban. Rekeszenként lehet felfűjni. Sérülés esetén a csónak nem süllyed el. Egy- és kétszemélyes kivitelben készülnek, alakjuk keskeny, hogy szűk barlangfolyosókban is elférjenek.

Szifonok

Még nehezebb a helyzet, ha *szifon*-nal állunk szemben, azaz amikor a barlang mennyezete a víz színe alá hajlik. Ilyenkor — ha a víz folyásával szemben haladunk — meg kell kísérelni a víz útjában levő lefolyási akadályok eltávolításával a vízszintet annyira lesüllyeszteni, hogy a víz szintje és a barlangmennyezet között *légrés* keletkezzék, a szifon „megnyílik”. Ha erre nincs lehetőség, vagy próbálkozásunk eredménytelen marad, *könnyűbűvár-felszereléssel* érhetünk csak célt.

A *felszíni vizekben békaember-felszereléssel* végzett merülésnél a barlangi merülés lényegesen nehezebb. A víz hideg (10 C-fok körüli), a könnyűbűvár ezért teljesen záródó gumiruhát visel. Így a víz ugyan nem éri közvetlenül a testét, de a hideg ellen még a gumiruha alá vett meleg holmi is csak kevéssé védi. Nagyon megnehezíti munkáját a sötétség, s bár nagy fényerejű, vízhatlan lámpát használ, az egyébként kristálytisza víz fenekére leülepedett finom, agyagos hordalék már az első néhány mozdulat után felkavarodik. Utána szinte csak tapogatózni lehet az opálos vízben. Ehhez járul az, hogy a barlangjárat rendszerint igen szeszélyesen kanyarog, szűkületek, kiálló sziklák tarkítják, amelyekben sokszor életveszélyesen elakadhat a kutató, nem is beszélve arról, hogy tájékozódni



Szűk járaton való áthatolás

Hasadék leküzdése
„kéménymászással”



Víznyelő megbontása vödörlánccal



szinte lehetetlen ilyen körülmények között. Ezért szifonűzésre csak kötélbiztosítással szabad elindulni, amely veszély esetén jelzésre és a bajba jutott békaember visszahúzására is szolgál. Azonkívül egy könnyűbűvárnak mindig készenlétben kell állnia, hogy veszély esetén azonnal bajba jutott társa segítségére siethessen.

Rövidebb szifonok visszatartott levegővel is átúszhatók, a hosszabbak vagy a még ismeretlenek felderítéséhez azonban oxigénus vagy sűrített levegős légzőkészülékkel kell nekiindulni. A légzőkészülék jelentősen meghosszabbítja a kutatásra számántható időt, de terjedelme miatt — különösen szűk barlangjáratokban — sok nehézséget okoz.

Zsombolykutatás

A barlangkutató munka legnagyobb fizikai felkészültséget kívánó fajtája a *zsombolyok kutatása*. Ezek a karszt-fennsíkok tetején nyíló függőleges aknabarlangok gyakran több száz méter mélységet is elérnek. Kutatásuk legfontosabb eszköze a *kötélhágcsó*. A legkorszerűbb kötélhágcsó típust a francia barlangkutatók fejlesztették ki. A két 2—3 mm-es galvanizált acélkábel 12 mm átmérőjű, 14 cm hosszú duralumínium csőből készült fokok kötik össze. A fokok egymástól való távolsága 30 cm. A könnyebb kezelhetőség érdekében 10 méteres *hágcsóelemeket* készítenek, melyekből — a leküzdendő mélységtől függően — tetszőleges számú darab illeszthető össze. Ezeknek a hágcsóknak jelentős előnyük a kis súly (egy 10 méteres darab csupán 1 kg), ennek ellenére teljes biztonságot nyújtanak. Hátrányuk viszont az, hogy a keskeny fokokra egyszerre csak egy lábfej fér, ami pihenésnél és munkavégzésnél nagyon kellemetlen és fárasztó. Ezért a hazai barlangkutatók 25—30 cm széles fokokkal készítik a hágcsókat.

A hágcsón való mászásnak külön technikája van. A hágcsó „élén” kell mászni, azaz egyik lábunkat a hágcsó egyik oldaláról, a másikat a másik oldaláról kell a fokokra helyez-

nünk. Ha ugyanis létraszerűen próbálunk a hágcsón mászni, akkor a hágcsót lábunkkal eltoljuk a függőlegestől, és testsúlyunkat majdnem teljes egészében karunknak kell tartania. Pedig erőnkkel takarékoskodnunk kell, hiszen nemesak leereszkednünk kell a mélybe, hanem — ami még sokkal nehezebb — fel is kell onnan jönnünk. Közben pedig ezen a szabadon függő, imbolygó és sokszor a saját tengelye körül is forgó „létrán” állva kell elvégezni a méréseket, a mintavételeket, a fényképezést és még sok egyéb teendőt, ami ugyancsak nehezíti a hágcsón himbálódzó kutató dolgát!

A hágcsón közlekedő kutató életét a derekára rögzített *biztosítókötél* védi, melyet a felszínről — a le-, illetve a felfelé járásnak megfelelő ütemben — engednek utána, illetőleg vonnak be. Zsombolykutatásnál a sisak használata is kötelező, mert nélküle a hágcsó és a biztosítókötél súrlódása által meg-lazított és lezuhanó kisebb kődarabok balesetet okozhatnak.

Ha mélyebb a zsomboly, s a felszínen maradt kutatók és a mélyben dolgozók a nagy távolság miatt már nem tudnak hang útján érintkezni, *telefonösszeköttetést* kell létesíteni. A le-szálló kutató fejhallgatós, gégemikrofonos készülékét szabad vezeték köti össze a felszínnel. A vezeték azonban gyakran beakad a sziklába, és magába a hágcsóba is úgy belegabalyodhat, hogy lehetetlenné teszi a kutató további mozgását. Újabban ezért magának a hágcsónak az egyik speciálisan készített kábelét használják fel az összeköttetés biztosítására.

Francia zsombolyokban nem ritkák a 200—300 méteres *egybefüggő aknák* sem, amelyeknek aljáról hosszú, vízszintes járatok indulnak. Az ezekben való *leszállás kötélhágcsókkal szinte lehetetlen*, hiszen tekintélyes mennyiségű és súlyú felszerelést is le kell juttatni a további járatok kutatásához. Kidolgoztak tehát egy benzín-motorral működő *csőrlőberendezést*, amellyel a nagy mélységbe mind a kutatókat, mind a felszerelést le tudják bocsátani. A kutató kis ülőkéen vagy az ejtőernyősökhöz hasonló heve-



Gumicsónak használata (Hazslinszky Tamás felvételei)

derben ül, amelyhez még saját felszerelését is hozzá tudja kapcsolni. Sajnálatos, hogy éppen e korszerű felszereléssel történt a francia barlangkutatás egyik legsúlyosabb balesete. Az ülőkét a drótkötélhez rögzítő kapcsoló hibája folytán a már visszafelé emelkedő kutató mintegy két emelet magasból visszazuhan. Ez az eset hosszú időre visszavetette az egyébként igen hasznos és műszaki szempontból is kifogástalan csörlős zsombolykutatás fejlődését.

Természetesen előfordul néha a csörlő motorjának a hibája is, ami elsősorban az acélhuzal végén függő kutatóra nézve válhat igen kellemetlenné. *Haroun Tazieff*, a kitűnő filmjeiről és könyveiről nálunk is ismert neves vulkanológus egy alkalommal egy francia zsombolyból való felszállítás közben tapasztalhatta ezt. A 350 méter mély akna közepe táján járt már, amikor bekövetkezett az üzemzavar. Ott himbálódzott „ég és

föld” között mozdulatlanságra ítélve, tagjaiban a több napos barlangi tartózkodás fáradalmaival. Ráadásul éppen olyan szerencsétlen helyen állt meg, ahol a zsombolyon végighulló jéghideg vízsugár is a sisakján és a vállán fröccsent széjjel, kis idő múlva teljesen átáztatva ruháját is. Végül jó néhány órás késéssel, testileg és lelkileg teljesen kimerülve érkezett a felszínre.

Rövid ismertetésünknek az volt a célja, hogy az olvasót megismertessük a barlangkutató munka technikai felszereléseiével és ezen keresztül nehézségeivel. De nem útmutatót kívántunk nyújtani kalandvágyó fiataloknak. Aki kedvet érez a barlangkutatásra, lépjen érintkezésbe az ország majd minden részén működő barlangkutató csoportok egyikével, ahol hivatott szakemberek vezetik be a barlangkutatás rejtelmeibe.

Hazslinszky Tamás